

Digitale Objekte – subjektive Materie

Zur Materialität digitalisierter Objekte in Museum und Archiv

Katja Müller

EINLEITUNG

Museumssammlungen und Archive werden, wurden oder sollen digitalisiert werden. Dabei spielen konservatorische Bedenken eine Rolle, aber auch die Einsicht, dass aus der Perspektive einer zunehmenden Anzahl potentieller Endnutzer die Informationen analoger Objekte schlicht nicht verfügbar sind, wenn sie nicht digital zugänglich sind. Die Digitalisierung und nicht-raumgebundene Verfügbarkeit musealer Objekte via des Internets verändern nicht nur Nutzerverhalten und Erwartungshaltungen im Umgang mit Objekten und ihren digitalen Surrogaten, sondern erzeugen zunächst digitale Objekte auf der Basis existierender Objektsammlungen.

Eine solche Digitalisierung ist mehr als eine einfache Reproduktion. Digitale Archive und Sammlungen, die als Bestandteil von Museen eine enge Verbindung zu materiellem Kulturerbe haben, werfen mit besonderem Nachdruck die Frage nach der Materialität digitaler Objekte auf. Besteht (weiterhin) eine Notwendigkeit zur Materialität von Kulturerbe? Haben hier entstandene digitale Objekte eine Materialität? Sind sie eigene Entitäten? Und welche Beziehungen bestehen zwischen einem digitalisierten Objekt und dem ›Original‹ mit seinen materiellen Eigenschaften?

Dieser Beitrag nähert sich einer Beantwortung dieser Fragen an, ohne sie abschließend beantworten zu können. Er argumentiert auf der Basis theoretischer Überlegungen und analysiert dabei als ethnologischer Beitrag auch konkrete Beispiele aus der Praxis von Digitalisierung in ethnographischen Sammlungen und Archiven. Dabei bilden die beispielhaften Digitalisierungsbestrebungen in den Staatlichen Museen zu Berlin, und hier besonders dem Ethnologischen Museum, einen Ausgangspunkt. Diese können exemplarisch für Digitalisierungsprozesse in

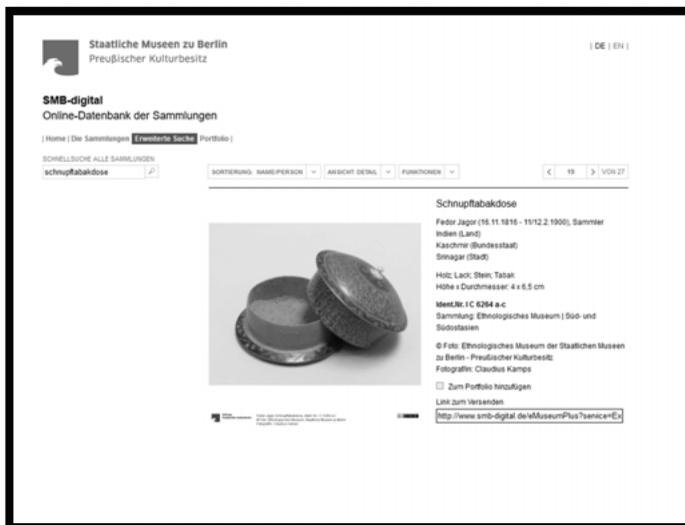
deutschen Museen stehen, sind aber doch so individuell, dass eine Verallgemeinerung aller innerhalb der Digitalisierungsprojekte auftretenden Überlegungen und Dynamiken eine unzulässige Pauschalisierung darstellen würde. Dennoch lässt sich festhalten, dass digitale Objekte und digitale Datenbanken, die im Kontext musealer Sammlungen und Archive hergestellt werden, als eigenständige Entitäten erscheinen. Sie sind Objekte performativer Materialität und definitionsabhängige Grenzgänger. Der vertraute Raum des Archivs oder Depots, der Objekten und Dokumenten als materiellen Trägern von Kulturerbe über Jahrzehnte hinweg zur Verwahrung und Nutzung diente, scheint digitalen Objekten zu eng und unbequem zu werden. Sie stellen uns vor neue Herausforderungen, die nicht nur ihre Nutzung und Verbreitung im digitalen Raum betreffen, sondern insbesondere auf unsere Vorstellungen von musealen Objekten und die Materialität von Kulturerbe abzielen.

DIGITALISIERUNG IM MUSEUM

Bisher präsentieren nur wenige Museen in Deutschland ihre Sammlungen umfassend online.¹ Die Staatlichen Museen zu Berlin (SMB) sind ein Beispiel für einen Verbund von Museen, dessen Internetseiten mehr als Besucherinformationen mit Veranstaltungsprogramm, Öffnungszeiten, Preisen und Anfahrtsbeschreibungen bieten. Seit 2011 liefern sie unter www.smb-digital.de eine Onlineobjektdatenbank der Sammlung der SMB, die über Einzelbeispiele oder Projektgebundenheit hinausgeht. Von den rund fünf Millionen Objekten der SMB sind derzeit knapp 200.000 über die digitale Datenbank zugänglich. Via Suchmaske kann man nach verschiedenen Kategorien filtern und die digitalisierten Objekte betrachten: In der Regel steht ein digitales Foto neben einem standardisierten Metadatensatz, teilweise werden diese durch eine ausführlichere Beschreibung des Objektes ergänzt. (Abb. 1) Mit der Onlinedatenbank, die sukzessive ergänzt wird und perspektivisch alle Objekte der SMB erfassen soll, bieten die Staatlichen Museen »allen Interessierten sowohl in der Forschung als auch dem breiten Publikum vertiefende Informationen zu den Sammlungen« (Staatliche Museen zu Berlin 2016). Sie stellen damit eine wissenschaftliche Infrastruktur bereit, erschließen ihre Sammlungsbestände und machen sie zugänglich. »Ziel ist es, alle rund 5 Mio. Zeugnisse der Kunst, Kultur und Archäologie aus den Sammlungen in ihrer Vielfalt vollständig,

1 Nur 5,5% aller deutschen Museen hatten 2013 eine Online-Objektdatenbank (Institut für Museumsforschung 2014: 58).

Abbildung 1: Schnupftabakdose



Quelle: Screenshot www.smb-digital.de/eMuseumPlus

multimedial und umfassend recherchierbar im Web zu veröffentlichen. [...] Neben Digitalisaten ihrer Objekte – Bilder, Skulpturen, Bücher, Tonaufnahmen, Fotos und mehr – werden auch sämtliche Nachweissysteme, wie Bibliothekskataloge, archivische Findmittel etc., ihrer Einrichtungen bereitgestellt.« (Ebd.).

Aus dem Berliner Ethnologischen Museum, als Teil der SMB, sind derzeit rund 67.000 Objekte über smb-digital recherchierbar. Sie umfassen Fotografien, Dokumente, Tonaufnahmen und Artefakte aus den Beständen aller regionalen Sammlungen des Hauses. Darüber hinaus sind mehrere 100.000 Objekte des Ethnologischen Museums in der internen elektronischen Datenbank der SMB, MuseumPlus, erfasst. Diese wird museumsintern genutzt und hier sind von den etwa 500.000 Objekten und 200.000 Bildern, die das Ethnologische Museum besitzt, nur rund 150.000 gar nicht erfasst. Jedes Jahr kommen zu diesem digitalen Bestand im Ethnologischen Museum etwa 9.000 weitere Objekte hinzu und 15-20.000 werden jährlich bearbeitet – eine Zahl, die sich durch den aktuellen Umzug des Ethnologischen Museums ins Humboldtforum noch etwas erhöht. Aus der internen digitalen Datenbank wird demnach nur ein Teil in smb-digital migriert und somit zur externen Nutzung zugänglich gemacht. Das liegt nicht nur an der zeitlichen Nachgeordnetheit von smb-digital gegenüber der hausinternen Datenbank (letzterer wurde knapp zehn Jahre vor ersterer moduliert), sondern auch an den

unterschiedlichen Funktionen, die diese Datenbanken erfüllen.² MuseumPlus ist in erster Linie ein Instrument, das Kuratoren, Depotverwaltern und Restauratoren die Arbeit erleichtert. Es ist ein elektronisches Findbuch und ein Dokumentationswerkzeug. »Das hat begonnen, im Prinzip, als Parallelwelt, im ersten Schritt, zu den klassischen Inventarisierungsbüchern.«³ Inzwischen können u. a. Standortverschiebungen, Leihverkehr, Restaurationsarbeiten, inhaltliche Kontexte und Zuordnungen oder Ergebnisse der Provenienzforschung in MuseumPlus Eingang finden. Smb-digital hingegen ist »die Frontshow«, eine Schnittstelle, an der das digitale Objekt den Nutzer oder Besucher mit dem Museum verbindet. Hier werden nicht alle Informationen von MuseumPlus übertragen (konkrete Standorte im Depot oder Ankaufpreise werden selbstverständlich nicht veröffentlicht), aber eine Onlinerecherche nach geografischem Bezug, Sammlung, Sachbegriff, Datierung oder Material ermöglicht. Transparenz, Partizipation und Zugang spielen hierbei eine wichtige Rolle. Mit einem Internetzugang sind eine Recherche des Bestandes der Museen und die Zirkulation des in den digitalen Versionen enthaltenen Wissens möglich. Unabhängig vom Ort und rund um die Uhr ist eine Aneignung der digitalen Objekte durchführbar, welche in allen erdenklichen (neuen) Kontexten genutzt werden können.⁴ Zudem kann die Onlinerecherche in smb-digital eine gute Vorbereitung für einen Besuch im Archiv oder Depot sein. Sie macht hier eine effektivere Nutzung der analogen Objekte möglich und schont gegebenenfalls sensible Objekte, die teilweise nicht mehr im Original gesehen werden müssen, wenn sie bereits im Vorfeld eines Besuchs als nicht relevante Informationsträger identifiziert werden konnten.

Digitalisierte Objekte sind dabei kein umfassender Ersatz ihrer analogen Vorlagen. »Es ist eine Ergänzung, es ist ein Angebot, das Digitale, was niemand wahrnehmen muss.«⁵ Digitalisierte Museumsobjekte in Datenbanken wie smb-digital erscheinen primär als Informationsträger, besonders in der Kombination aus Ab-

2 Die Migration der Daten von Museum Plus zu smb-digital ist vergleichsweise einfach; die Freigabe stellt derzeit keine technische Herausforderung dar.

3 Interview Frau A., SMB.

4 »SMB-digital steht unter einer Creative Commons Namensnennung-Nicht-kommerziell-Weitergabe unter gleichen Bedingungen 3.0 Deutschland Lizenz. Über diese Lizenz hinausgehende Erlaubnisse können Sie bei der bpk-Bildagentur unter www.bpk-bildagentur.de erhalten.« (www.smb-digital.de) Die kleingerechneten digitalen Objektbilder reichen für Präsentationen und Arbeitsansichten aus, aber nicht für einen qualitativ hochwertigen Druck.

5 Interview Frau A., SMB.

bild, Metadatensatz und Beschreibung. Sie können insofern analoge Objekte vertreten, als dass sie ebenfalls als Informationsträger dienen. Dabei erlauben technische Möglichkeiten auch eine detailliertere Betrachtung, umfassendere Beschreibungen und andere Sichtweisen. Es ist vorstellbar, dass zum Beispiel Schriftdokumente, wenn sie vollumfänglich als durchsuchbare Volltexte und/oder Faksimile verfügbar sind – wie es für Teile des Archivs des Ethnologischen Museums geplant ist – den physischen Archivbesuch ersetzen können. »Der nächste Schritt wäre ja, man braucht ja vielleicht gar nicht kommen, sondern wir hätten es alles auch digital.«⁶ Vergrößerungsmöglichkeiten oder Volltextsuchen lassen einen detaillierten oder effizienten Umgang mit Bild- oder Textmaterial zu. Je nach Fragestellung und Interessenlage kann das digitalisierte Objekt – besonders die aus dem Archiv, dem Bildarchiv oder dem Tonarchiv – die Materialität des ›Originals‹ in den Hintergrund treten lassen.

Wenn die Materialität eines Objektes für eine bestimmte Fragestellung relevant ist, ist hingegen die digitalisierte Repräsentation nicht ausreichend. Trotz der Verfügbarkeit eines Online-Katalogs haben Forscher und Besucher oft weiterhin das Bedürfnis, die verwahrten Objekte im Depot oder dem Archiv zu betrachten und richten entsprechende Anfragen an Museen und Archive. Dabei spielt nicht zuletzt auch die räumliche Aufbewahrungsumgebung und die Interaktion zwischen Objekten und Menschen eine Rolle, die die Betrachtung eines Objektes am Bildschirm von der im Depot unterscheiden. Noch ausgeprägter sind diese Unterschiede in der Betrachtung eines Objekts in der Museumsausstellung. Hier können digitalisierte Objekte am Bildschirm kaum als vergleichbare ›auratische Objekte‹ dienen. Sie ersetzen den Museumsbesuch nicht. Das digitalisierte Objekt kann nicht dasselbe Erlebnis wie ein Museumsbesuch vermitteln. Selbst das Google Art Project – das mit dem Scannen der Räume einen Schritt in Richtung digitaler Repräsentation der Objektkontexte macht und mit dem die SMB kooperieren – wird Menschen nicht vom Museumsbesuch und der Betrachtung analoger Objekte abhalten, denn »das ist einfach unbefriedigend, da nur irgendwie mit einem Cursor sich da diese Sachen anzugucken«⁷. Das Museum bleibt ein sozialer und gesellschaftlich relevanter Ort, an welchem Objekte ausgestellt sind. Dementsprechend zeigen auch Untersuchungen immer wieder, dass die Onlinestellung von digitalen Objekten und Informationen zu den Sammlungen den Besucherzahlen von Museen und Archiven keinen Abbruch tut (Euler und Klimpel 2015). Menschen suchen nach wie vor die Begegnung mit ›Originalen‹ im Kontext von Ausstellungen.

6 Interview Herr B., SMB.

7 Interview Frau C., SMB.

Abbildung 2: 3D-Modell des Pergamonaltars



Quelle: Screenshot <http://3d.smb.museum/pergamonaltar/>

Digitalisierte Museumsobjekte drängen aber auch in den Ausstellungsraum, so dass mit weiter entwickelten technischen Möglichkeiten eine klare Grenzziehung zwischen analogem und digitalem Objekt auch im Museum schwieriger wird. Die Digitalisierung des Pergamonaltars in den SMB, die 2014–6 in Kooperation mit dem Fraunhofer-Institut durchgeführt wurde, ist hierfür ein gutes Beispiel. Mit einem Laserscanner wurden dabei alle Frieße und Kolonnaden des Pergamonaltars gescannt und der Große Fries zudem zeilen- und spaltenweise automatisiert abfotografiert. Aus den beiden Verfahren wurde ein 3D-Modell errechnet (vgl. Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung 2016). Der digitalisierte Pergamonaltar ist in dieser Version seit Mai 2016 online zugänglich und ermöglicht eine detaillierte Betrachtung in verschiedenen interaktiven Ansichten (Abb. 2). Zudem stehen Planungen im Raum, den digitalisierten Pergamonaltar im Interimsbau in die Ausstellung zu integrieren. Dabei sollen die analogen Skulpturen des Altars mit dem digitalen Modell des Altars verbunden werden, so dass nicht nur diese räumliche Zusammenführung Grenzen aufheben könnte, sondern sich auch die Frage stellt, ob das 3D-Modell zu einem eigenen musealen Objekt wird, das den analogen Objekten gleichgestellt ist. In anderen Worten, kann das digitale Objekt in der Ausstellung den bisher ausgestellten Fries trotz seiner ›Immaterialität‹ ersetzen und damit die Materialität, auf denen Museumssammlungen zumeist basieren, irrelevant machen?

Materialität digitaler Objekte

Der Umgang der Staatlichen Museen zu Berlin mit der Digitalisierung von Objekten zeigt, dass neben die analogen Objekte, die die Grundlage der musealen Sammlungstätigkeit bildeten, vermehrt digitalisierte Objekte treten.⁸ Als Teil der heutigen musealen Handlungspraxis werden sie sowohl in holistisch angelegten Digitalisierungsprojekten in internen und externen digitalen Datenbank erfasst als auch in aufwendigen Einzel- oder Pilotprojekten angefertigt. Digitalisierte Objekte stehen dann neben analogen Objekten und werden als Ergänzung, Arbeits-erleichterung und Online-Angebot wahrgenommen. Sie können aber auch als Objekte in Ausstellungen integriert werden. Damit kommt in die Vorstellung von Materialität und Objekthaftigkeit innerhalb von Museen, die im konventionellen Sinne auf Artefakten und ihrer Materialität basieren, Bewegung. Ein Museum ist nicht mehr eine »[...] institution in the service of society and of its development, and open to the public, which acquires, conserves, researches, communicates and exhibits, for purposes of study, education and enjoyment, *material evidence* of people and their environment.« (International Council of Museums 2009, meine Hervorhebung), sondern »[...] institutions in the service of society and its development open to the public, which acquires, conserves, researches, communicates and exhibits the *tangible and intangible heritage* of humanity and its environment for the purposes of education, study and enjoyment.« (International Council of Museums 2010, meine Hervorhebung). An diese offizielle Erweiterung von Museumsobjekten auf solche aus dem Bereich des immateriellen Kulturerbes schließt sich die Frage nach der Beschaffenheit digitaler Objekte an und ob diese tatsächlich immateriell sind und damit im Gegensatz zu Kulturgütern als ›materiellen Belegen‹ stehen.

In einem engeren Sinne sind digitale Objekte keine materiellen Belege. Sie sind nicht materiell, wenn man mit Materie etwas rein Stoffliches als Grundlage von dinglich Vorhandenem bezeichnet. Digitale Objekte selbst besitzen keine solche stoffliche Substanz, sondern sind ein binärer Code von Einsen und Nullen, der mit der Hilfe von Computern gelesen, visualisiert und verändert werden kann.

Spricht man allerdings von der Immaterialität digitaler Objekte im Gegensatz zur Materialität analoger Objekte, so schließt dies an die Debatte um materielle

8 Es gibt, vor allem in Kunstmuseen, auch seit längerem ›born digital‹-Objekte in Sammlungen. Zudem ergänzt der Einsatz digitaler Technologien viele Ausstellungen (vgl. Paul 2008; Vidal 2015). Beide Aspekte stehen nicht im Fokus dieses Beitrags, der sich explizit mit digitalisierten Objekten befasst, die als Nachbildungen in Sammlungen und Archiven entstehen.

Kultur und Dinglichkeit an, die in der Ethnologie und anderen Disziplinen bereits seit Längerem geführt wird. Unter materieller Kultur kann man alle in einer Gesellschaft verwendeten Dinge fassen, die stets aus dem Kontext ihres Handelns heraus zu begreifen sind oder auch die Summe aller Gegenstände, die in einer Gesellschaft genutzt werden oder bedeutungsvoll sind (Hahn 2005). Eine eindeutige Grenzziehung zwischen materieller und immaterieller Kultur fällt auch jenseits von Digitalisierungsprozessen schwer (vgl. Miller 2006; Buchli 2002). Es kann nicht eindeutig benannt werden, wo die Grenzen eines Objekt oder der Materie liegen, was zu einem Körper gehört und was nicht. Digitalisierungsprozessen geben diesen Diskursen einen neuen Impuls. Auch bei diesen stellt sich die Frage, wo Objekte beginnen und wo sie enden. Auf der einen Seite kann man auch die zur Erzeugung notwendige Software und Hardware als Teil digitaler Objekte begreifen. Die Infrastruktur der Kabel, Festplatten, Bildschirme und Speichergeräte sind insofern Teil eines digitalen Objekts, als dass ohne sie ist das Erzeugen und Wahrnehmen dieser nicht möglich wäre; ein Fakt der uns immer in Momenten der Dysfunktion bewusst wird. Die digitale Infrastruktur kann als Teil der Materialität digitaler Objekte verstanden werden, auch wenn man Materie in einem engeren Sinne als stoffliche Substanz begreift. Auf der anderen Seite können die in der Produktion eines Artefakts einfließenden kulturellen Leistungen als Teil desselben begriffen werden. Die Bearbeitung eines Steins macht aus ihm ein anderes materielles Objekt als einen unbearbeiteten Stein; und erst die Programmierung macht ein digitales Objekte zu einer wahrnehmbaren Entität. Die Bearbeitung und alle notwendigen Medien können als Teil der materiellen Form verstanden werden. Ein Objekt ist immer auch ein in bestimmter Form materialisiertes Objekt (vgl. Johansen 1992).

Für die Überlegungen zur Materialität digitaler Objekte sind zudem auch Definitionen des Wortes Materie in einem weiteren Sinne relevant. Materie ist dann all das, was in der Wirklichkeit – und nicht ausschließlich in der menschlichen Vorstellung – vorhanden ist. Materiell kann im Sinne von Bedeutung oder Signifikanz verstanden werden. Dann sind digitale oder digitalisierte Objekte zum einen insofern materiell, als dass sie sich von Interaktionsmustern, Gesprächen oder anderen sozialen Praktiken durch eine Instanzhaftigkeit unterscheiden. In anderen Worten – und in enger Anlehnung an Heideggers Zeughaftigkeit – sind all diejenigen Objekte materiell, die eine Idee in Handlungen übersetzen können. »Whether in physical or digital form, an artifact that translates idea into action is material« (Leonardi 2010). Ob ein Artefakt dinghaft oder gegenständlich ist, spielt dabei kaum eine Rolle. Materie kann zudem auch das sein, was Thema oder Gegenstand einer Untersuchung oder eines Gesprächs ist. Als Bedeutung und Signifikanz entsteht sie in Interaktion zwischen Mensch und Objekt. Hierbei spielt die

Digitalität eines Objektes ebenfalls keine Rolle: »No matter whether those artifacts are physical or digital, their ›materiality‹ is determined, to a substantial degree, by when, how, and why they are used.« (Ebd.). Objekte werden materiell, bedeutsam und real durch die Beziehungen zwischen Objekten und den Menschen, die sie produzieren oder konsumieren.

Bei digitalisierten Museumsobjekten kommt außerdem die Ebene der Repräsentation und Nachbildung hinzu (vgl. Mitchell 1994, 2004). Digitalisierte Objekte sind Kopien bestehender Artefakte. Sie entstehen nicht unabhängig, sondern als digitale Scans oder Fotografien im Kontext eines bestimmten Programms oder einer Datenbank. Den vorher bereits existierenden Artefakten kommt durch die digitale Reproduktion eine gesonderte Aufmerksamkeit und eine Wertung als ›Original‹ zu. Zu diesem ›Originalobjekt‹ haben digitalisierte Objekte als technische Reproduktionen zunächst eine enge Beziehung. Sie benötigen das ›Original‹ bis zu einem gewissen Grade als Referenzpunkt. Bei der Digitalisierung von Sammlungen und Archiven im Museum wird damit die ohnehin besondere Stellung der Objekte als zu bewahrende Träger kulturellen Erbes noch einmal gesteigert. Ihre Bedeutung als ›Originalobjekte‹ erhalten sie nicht nur durch die Verortung im Museum, sondern zusätzlich in Abgrenzung zur digitalen Kopie.

So sind die beiden Beispiele aus den staatlichen Museen zu Berlin, der 3D Scan des Pergamonaltars und die digitalisierten Objekte in smb-digital zunächst nur Kopien. Sie sind weniger klar materiell definiert als ihre analogen Vorlagen. Dennoch werden sie zu relevanten Entitäten, wenn sie Aufmerksamkeit und Bedeutung erfahren. Der digitalisierte Pergamonaltar erhält einen besonders hohen Stellenwert zum einen auf Grund der Bewertung, die der analoge Altar als besonders großes, beeindruckendes und wichtiges Sammlungsstück bereits erfahren hat. Zum anderen verdeutlicht die technisch aufwendige Digitalisierung in Kooperation mit dem Fraunhofer Institut diese Sonderstellung noch einmal. Der Pergamonaltar ist zwar in 2D auch Teil von smb-digital; das 3D-Modell war aber nicht nur aufwendiger und zeitintensiver zu erstellen, sondern hat auch seinen eigenen Platz im digitalen Raum. Unter <http://3d.smb.museum/pergamonaltar> ist es seit Mai 2016 sichtbar. Darüber hinaus soll der digitale Pergamonaltar auch eine räumliche Verortung im Interim erfahren, die ihn aus dem virtuellen in den analogen Raum führt. Grenzüberschreitend soll er mit anderen Objekten interagieren; es sollen das 3D-Modell in Kombination mit analogen Objekten des Altars ausgestellt werden. Der digitale Pergamonaltar braucht zunächst den analogen als Referenz- und Ausgangspunkt. Er erstrebt sich aber mehr und mehr seine eigene Berechtigung als Objekt im Raum und lässt die Notwendigkeit einer Materialität im engeren Sinne fraglich erscheinen. Dabei negiert er nicht die Existenz der ›Originals‹, sondern erhöht im Gegenteil die Aufmerksamkeit und Bedeutung des Pergamonaltars als

Idee und Vorstellung, die letztlich Grundbedingung sowohl für die analoge als auch die digitale Version des Altars ist. Deutlich wird auch, dass es nicht der Code ist, der als Entität wahrgenommen wird und die Bedeutung des Pergamonaltars bestärkt, sondern dessen Einbindung und Wahrnehmung im Raum; wobei sowohl das Internet als virtueller Raum als auch analoge Ausstellungsräume diese Wirkung haben können. Das digitale Objekt tritt hier stellenweise aus dem Schatten des ›Originals‹ heraus und ist nicht nur die Nachbildung desselben, sondern wird als eigene Entität wahrgenommen.

Noch deutlicher werden materielle Grenzgänge digitalisierter Objekte, wenn sie eine Rematerialisierung erfahren. Aus digitalem Code können stabile Objekte geschaffen werden, die ihre eigene Berechtigung und Kontextualisierung erfahren, die im Sinne digitalisierter ›Originale‹ auch als Rekontextualisierung begriffen werden können. So zeigt das Beispiel ›Purvajo-ni Aankh‹, dass digitalisierte Fotografien eine neue Form und eine neue Bedeutung als Ahnenbilder erhalten können. Für dieses Projekt wurden analoge Fotografien aus dem Archiv des Dresdner Völkerkundemuseums, die Indigene aus dem Nordwesten Indiens in den 1920er Jahren zeigen, digitalisiert und von Kuratoren des Museum of Voice in Gujarat, Westindien, im Januar 2012 ausgestellt. Dabei wurden nicht nur die digitalisierten Fotografien in einer neuen Form rematerialisiert und der Öffentlichkeit am Koraj Hill in Tejgadh präsentiert, sondern von den Rathwa vor Ort als wiedergekehrte Ahnen antizipiert, geweiht und in entsprechenden Verehrungsprozesse integriert. Die neu geschaffenen stabilen Objekte haben dabei ihre Integrität als historische Dokumente mit Referenzkraft nicht verloren, sondern haben vielmehr eine neue Aura (außerhalb des deutschen Museums) entsprechend des vor Ort vorherrschenden visuellen und religiösen Referenzkontextes erhalten (vgl. Müller 2017b). Und auch das Beispiel eines 3D-Drucks eines Tlingit Killerwalhutes verdeutlicht, dass aus digitalem Code stabile Objekte geschaffen werden können. In diesem Fall hat das Smithsonian National Museum of Natural History in enger Absprache mit den Tlingit ein Objekt aus der Museumssammlung vor seiner Repatriierung digital gescannt. In einem zweiten Schritt wurde das digitalisierte Objekt mit einem 3D-Drucker reproduziert. Die digitalisierte und gedruckte Version wurde zusammen mit dem Original zu mehreren Gelegenheiten in Tänzen der Tlingit aufgeführt, bevor der reproduzierte Hut zu Ausstellungszwecken Teil der Sammlung des Museums wurde und der ältere zu den Tlingit zurückkehrte (Hollinger et al. 2013). Deutlich wird hier erstens, dass aus digitalisierten Objekten mit einer instabilen Materialität stabile Objekte geschaffen werden können. Das Nichtvorhandensein einer stabilen Materialität in digitalen Objekten ist nicht hinreichend für eine Verschiebung des Verständnisses von Objekt als Entität vom

digitalen Objekt zum digitalen Code, wie sie Buchli fordert (Buchli 2010). Vielmehr zeigt sich zweitens, dass digitalisierte Objekte, die bereits eine Form der Remedialisierung darstellen, als Medien in anderen, neuer Form, eine immer größere Eigenständigkeit entwickeln können. Das digitalisierte und rematerialisierte Objekt erfährt entsprechende Einbindung in neue oder erweiterte Bedeutungskontexte. Während dabei eine Referenzialität der digitalisierten Objekte zu den ›Originalobjekten‹ nicht vollkommen verschwindet, erlangen digitalisierte Objekte hier doch eine eigenständige Bedeutung als neue Objekte. Die zunächst nur als Kopien angelegten Objekte können eigene Wertungen, Biografien und eine eigene ›Aura‹ entfalten, bei denen der Bezug zum ›Original‹ lediglich ein Charakteristikum unter vielen ist. Damit untergraben sie nicht zuletzt auch die Dichotomie von Original und Kopie.

Museale Handlungspraxis

Während diese Einzelbeispiele das besondere Potential digitaler Reproduktionen beschreibt, wird die Masse der Objekte in Museen und Archiven zumeist nur in 2D erfasst und durch Metadaten und Beschreibungen ergänzt. Ein digitalisiertes Objekt in smb-digital zum Beispiel besteht aus visuellen und schriftlichen Informationen: aus einem digitalen Bild, standardisierten Kennzeichen wie Größe, Material und Verortung des analogen Artefakts und gegebenenfalls einer Beschreibung, die in einer Datenbankstruktur eingebunden sind. Diese digitalisierten Objekte erhalten ihre Bedeutung vor allem als Repräsentation des existierenden Sammlungsbestandes in den SMB. Sie sind weniger eigenständige Objekte als vielmehr Referenzpunkte für die Sammlung. Eine Signifikanz der digitalisierten Objekte entsteht vor allem durch die Datenbank als Gesamtheit. Sie ist von Bedeutung als Archivinstrument, hat ihre eigene Entstehungsgeschichte⁹ und beeinflusst die Arbeits- und Handlungsweisen der MuseumsmitarbeiterInnen maßgeblich. Besonders in ihrer umfassenderen museumsinternen Form ist die digitale Objektdatenbank zu einem wichtigen Bestandteil der musealen Handlungspraxis auf verschiedenen Ebenen geworden.

In den SMB setzt man sich zum einen auf der Ebene der Generaldirektion intensiv mit Digitalisierungsprozessen im Museum auseinander und hat eine Digitalisierungsstrategie für die SMB entwickelt, die darauf abzielt, sukzessive alle Objekte digital zugänglich zu machen und der Öffentlichkeit zur Verfügung zu

9 Die Einführung von smb-digital ist verbunden mit dem Launch der Deutschen Digitalen Bibliothek, für welchen die SMB einen nicht unerheblichen Datenbestand bereitstellten. Zur Deutschen Digitalen Bibliothek siehe Euler und Klimpel 2015.

stellen. Die Planung und Museumsentwicklung in diesem Bereich erfolgt für alle Museen der SMB zentral in der Generaldirektion, nicht zuletzt um Standards und Kompatibilität in allen Häusern durchzusetzen. Die Einführung bzw. Umstellung der einzelnen MitarbeiterInnen auf die Arbeit mit der Museumsdatenbank war dabei auch von der Generaldirektion geleistete »psychologische Arbeit«¹⁰. MitarbeiterInnen wurden und werden in MuseumPlus geschult, beispielhafte Arbeiten und Möglichkeiten digitalen Arbeitens kommuniziert und auch durch sanften Druck – ohne digitalen Datensatz ist zum Beispiel kein Leihverkehr mehr gestattet – MitarbeiterInnen zum kontinuierlichen Arbeiten mit der digitalen Datenbank bewegt.

Das Ethnologische Museum nimmt im Vergleich der Staatlichen Berliner Museen bei der Digitalisierung oft eine Vorreiterrolle ein. Aus Initiative einzelner MitarbeiterInnen und Pilotprojekten heraus war das Ethnologische Museum maßgeblich an der Modulation der internen Datenbank beteiligt. Im Laufe der Jahre wurden dabei vor allem in der Abteilung Sammlungen die Anwendbarkeit der Datenbank immer weiter verbessert, Datensätze bereinigt und Kategorien wie Beschreibungen vereinheitlicht. Zudem wird bei jedem neuen Projekt auf eine mit der zentralen Datenbank kompatible Digitalisierung der Datensätze geachtet, so dass ein stetiges Wachsen des digitalen Bestandes erfolgt. Auf dieser museologisch-archivaren Ebene wird auch die Online-Freigabe von Archivmaterial vorgenommen. Die Digitalisierung von Objekten im Sinne einer technisch-praktischen Erfassung erfolgt meist im Magazin durch eine/n DepotverwalterIn, dessen/deren Arbeitsabläufe sich durch die Digitalisierung stark verändert haben. In den SMB sind noch keine großformatigen Digitalisierungsstraßen entstanden, die eine automatisierte oder teilautomatisierte Erfassung der Objekte gewährleisten könnte. So entstehen digitale Datensätze direkt im Magazin, ohne dass die analogen Objekte die Räume verlassen müssen.

Um die Digitalisierung nicht nur anhand der am Bildschirm sichtbaren Ergebnisse, sondern auch als Teil musealer Handlungspraxis nachzuvollziehen, muss man sich ins Magazin des Ethnologischen Museums begeben. Ich trete im Winter 2017 also zuerst auf eine Klebmatte, die als konservatorische Schutzmaßnahme direkt hinter der schweren Eisentür liegt. Im Magazin, mit seinem charakteristischen Geruch nach altem Holz, Staub und verschlossenen Türen, überlege ich zuerst mit dem zuständigen Depotverwalter, welches Objekt wir in dieser Ausnahmesituation meines Besuchs digitalisieren sollen. In der Regel gibt es natürlich andere Richtlinien für die digitale Erfassung: Projektarbeiten, Bestandsschutz, das Humboldtforum oder die besondere Prestigetragchtigkeit eines Objektes bestimmen die kontinuierliche Digitalisierungsarbeit. Der Depotverwalter führt mich

10 Interview Frau A., Frau C., SMB.

durch die Regale, erklärt welche Objekte in welchen Regalen verwahrt werden. Die meisten sind regional sortiert. Die Schränke weisen auch Unterschiede hinsichtlich möglicher Kontaminierung auf. Wir entscheiden uns schließlich für eine kleine lackierte Dose, die sich zwischen anderen Objekten in einer Holzvitrine versteckt und durch das Glas der Tür erkennbar ist. Handschuhe, Arbeitsschutzanzug und in diesem Fall auch eine Atemmaske sind unsere notwendige Montur, bevor der Depotverwalter die Glastür der Vitrine öffnet und wir vorsichtig das Döschen entnehmen. Wir bringen es auf die vorbereitete Fotografiestation, wo der Depotverwalter es behutsam öffnet, platziert und mit der Digitalkamera in verschiedenen Positionen vor dem neutralen Hintergrund aufnimmt. Anschließend notiere ich mit Bleistift die Objektnummer, die auf die Dose geschrieben ist, und die Maße, die wir mit Lineal und Maßband ermitteln: I C 6264 a, b; Höhe: 4cm, Durchmesser: 6,5 cm. Wir betrachten das Döschen genauer und überlegen, ob der kleine Griff oben aus Stein gefertigt ist. Holz und Lack sind als verwendete Materialien offensichtlich. Der Inhalt der Dose ist ein gelbliches Pulver, trocken, beinahe staubig. Es verbreitet keinen besonderen Geruch. Was es ist, wird erst mit dem anschließenden Blick in den Hauptkatalog klar: Hier ist von Schnupftabak die Rede, der dazugehört, Objektnummer IC 6264 c. Am PC, gleich in der Nähe der Fotostation, tragen wir die am Objekt und im Hauptkatalog ermittelten Daten in die Datenbank ein. Per drop-down Menü ergänzen wir den im Hauptkatalog verzeichneten Ort, Srinagar im Norden Indiens, die Maße, Sammlung und Sammler. Der Titel und die Ident-Nummer lassen sich als Freitext eingeben. Von der Speicherkarte aus der Digitalkamera wählen wir am PC das Foto aus, das unserer Meinung nach am besten gelungen ist und die Dose am besten wiedergibt. Es ist klar, dass dies ein Arbeitsfoto und kein professionelles Studioportrait ist. Reicht das aus? Sollen wir noch eins machen? Wir entscheiden uns dagegen; schneiden eines digital zurecht und fügen es dem Datenbankeintrag hinzu. Nachdem der Datensatz gespeichert ist, bringen wir behutsam die Dose zurück an ihren Platz in die Vitrine und der Depotverwalter verschließt die Glastür wieder. Ein paar Tage später ist die Schnupftabakdose von der internen Datenbank auch in die Online-Datenbank gewandert. Der wissenschaftliche Dokumentar aus der Abteilung Sammlungen hat ihn freigeschaltet, man kann die Dose unter <http://smb-digital.de/eMuseumPlus?service=ExternalInterface&module=collection&objectId=2294675&viewType=detailView> jederzeit online sehen.

Digitalisierungen wie diese machen für DepotverwalterInnen hier den Großteil ihrer Arbeitszeit aus. Sie bringen somit nicht mehr nur eine Expertise in der Handhabung und Verwaltung der analogen Objekte mit, sondern sind ebenso mit den digitalen Objekten vertraut, die sie erstellen. Nach langjähriger Erfahrung kennen sich DepotverwalterInnen der SMB sowohl mit dem Datenbankprogramm

als auch mit den notwendigen Schritten und Handhabungen der Objekte aus. Die Digitalisierung bestimmt zu einem großen Teil seinen Arbeitsalltag. Wie viele Objekte MuseumsmitarbeiterInnen täglich digital erfassen können, ist dabei sehr unterschiedlich und hängt in hohem Maße von Objektart, Größe, Beschaffenheit und Wiederverpackungsaufwand ab.

Deutlich wird, dass de facto die Digitalisierung zu einem Teil der täglichen Arbeitsabläufe im Museum geworden ist. DepotverwalterInnen, RestauratorInnen, MuseologInnen und KuratorInnen erfassen und überarbeiten die Objekte in der Datenbank. RestauratorInnen dokumentieren detailliert ihre Arbeit, KuratorInnen ergänzen Beschreibungen, kontextualisieren und geben in der Regel die digitalen Objekte für smb-online frei. Während nicht alle MuseumsmitarbeiterInnen die Datenbank in gleichem Umfang nutzen und auch innerhalb einer Abteilung oder Ebene unterschiedliche Intensitäten zu verzeichnen sind – der/die eine nutzt MuseumPlus täglich, der/die andere nicht – ist es unverkennbar, dass sich die digitalisierten Objekte im Arbeitsalltag des Ethnologischen Museums als gelebte Praxis musealen Handelns etabliert haben. Die Arbeit mit digitalen Objekten nimmt auch in einem Museum, das sich in seiner Gründung auf die analoge Sammlung stützt, einen immer größeren Raum ein.

PERFORMATIVE MATERIALITÄT

Digitalisiertes Kulturerbe, wie das der Onlinedatenbank im Berliner Ethnologischen Museum, ist ein wichtiger Bestandteil eines Verständnisses von Museen, in denen einst vorherrschende Paradigmen von Objektzentriertheit zugunsten einer performativen Bedeutungszuschreibung überdacht werden. Konventionen von Repräsentationen, die sich an eine stabile Materialität binden, wurden auch vor dem Zeitalter der Digitalisierung im Zuge des cultural turns zugunsten des interpretativen Potentials eines Objekts als kulturelles Konstrukt immer weiter zurückgestellt (Cameron 2007). Medien und technische Reproduktionen werden seit Längerem nicht als mehr eine automatische Bedrohung und Destabilisierung der Aura oder Originalität eines Objekts verstanden. Vielmehr hat sich mehr und mehr ein Verständnis dafür durchgesetzt, dass auch Museumsobjekte in ihrer Wertung als authentische Originale gelebten Konventionen statt einer essentiellen Charakteristik unterliegen. Die Digitalisierung erweitert diese Überlegungen um die Hinterfragung der Unterordnung digitalisierter Objekte als Kopien und Abbildungen eines Originals. Die in einigen Museen bestehende Vorstellung von strengen Unterscheidungen zwischen Originalen und Reproduktionen, die sich auf Produktion, Autorschaft und Materialität stützen, werden in Zeiten der Digitalisierung in

Museen zugunsten einer Anerkennung des sozialen Konstruktionscharakters von Objekten mehr und mehr aufgegeben (ebd.: 54).

Zudem können Kopien eine Währung sein, die den Wert kultureller Artefakte steigert, da sie den Bekanntheitsgrad und die Wertschätzung erhöhen. Der von Benjamin bereits zu Beginn des 20. Jahrhunderts anlässlich der Verbreitung der Fotografie gefürchteten Verlust der Aura bei Kunstwerken und historischen Dokumenten ist weder durch die damalige technische Produktion eingetreten (Gumbrecht und Marrinan 2003), noch zeigt die Digitalisierung als potentielle Steigerung der »[...] Entschälung des Gegenstandes aus seiner Hülle, die Zertrümmerung der Aura« (Benjamin 1991: 478) tatsächlich eine solche Entwicklung. Die Vorstellung von der ›Aura‹ des Objekts kann durchaus erhalten bleiben: weiterhin besteht ein Unterschied zwischen einem Museumsbesuch, einem Depotbesuch und der Betrachtung von Objekten am Bildschirm. »[Der Museumsbesucher] kann sich auch der Auratik des Objektes – soweit das bei Nofretete dann möglich ist, mit 300 anderen – widmen.«¹¹

Gleichzeitig wird das Konzept der Aura eines Originals als Ganzes durch digitalisierte Objekte in Frage gestellt. Wenn neue Objekte durch Digitalisierungsprozesse entstehen, ist das ›Originalobjekt‹ bis zu einem gewissen Grade als Referenzpunkt relevant. Die gezeigten Beispiele verdeutlichen aber, dass eigenständige ›Auratiken‹ digitalisierter Objekte in rematerialisierter oder digitaler Form entstehen können. Rekontextualisierungen sorgen hier für eine Bedeutungsaufladung. Im Fall der Fotografien in Indien sind die materiellen Referenzpunkte der ›Originale‹ im deutschen Archiv vollkommen in den Hintergrund getreten und in der geplanten Ausstellung des digitalen Pergamonaltars vermischt sich die scheinbare Immaterialität des digitalen Objekts in der Interimsausstellung mit der Materialität analoger Altarteile. Sie bieten damit eine Alternative zur Vorstellung der sich aus der Stofflichkeit eines Objekts ergebenden Aura. Vielmehr sind es auch hier eine performative Materialität und die Interaktion zwischen Objekten – digital und analog –, Menschen und Raum, welche Objekte real werden lassen.

Diese performative Materialität zeigt sich nicht nur in öffentlichkeitswirksamen Einzelprojekten oder im Rahmen von Ausstellungen, sondern auch in der Arbeit mit der Digitalisierung von Objekten für Kataloge und Datenbanken. Die Materialität solcher digitalen Objekte ist weniger im einzelnen Digitalisat als viel mehr in der Gesamtheit der Datenbank zu sehen, deren materielle und zeitliche Grenzen nicht klar abgesteckt werden können. Die Infrastruktur der Datenbank und die Datenbank als Informationsträger werfen neue Fragen zum Umgang und zur Konzeption von Archiven und anderen Erinnerungsorten auf (vgl. Müller

11 Interview Frau A., SMB.

2017a). Wie Conway überzeugend argumentiert, sollten digitale Archive als eigenständige Entitäten angesehen werden, da sie nicht nur zur Zirkulation des Wissens von Objekten in neuen Bahnen beitragen, sondern bestimmte Vorstellungen und Konzeptionen transportieren, deren Dokumentation und Bewahrung sinnvoll sein kann (Conway 2015). smb-digital ist nicht zuletzt ein Zeugnis der Bestrebungen der SMB, Zugänglichkeit zu den Sammlungen herzustellen. Hier ist also auch das Medium die Botschaft: Onlinezugang zu den Objekten – im gewählten Format mit digitalem Foto, Metadatensatz und Beschreibung, ohne Kommentar- oder erweiterter Kommunikationsfunktion – bedeutet eine Erweiterung des Zugangs, potentieller Nutzergruppen und Aneignungen. Es ist ein Angebot, das in dieser digitalen Version der Objekte vorhandene Wissen zirkulieren zu lassen, wobei weiterhin eine bestimmte Ordnungsform Grundlage auch des digitalen Archivs und der hierüber zugänglichen digitalen Objekte bleibt.

Insgesamt beobachten wir mit der Digitalisierung eine Fortsetzung des Aufbrechens der Dichotomie zwischen ›originalen‹ materiellen Objekten und ihren Nachbildungen. Auch Digitalisieren bedeutet einen aktiven Prozess kuratorischen Entscheidens und stellt somit einen Akt der Bedeutungs- und Wertherstellung dar. Gleichzeitig können insbesondere 3D-Technologien die Möglichkeiten für detaillierte und innovative Interpretationen erhöhen und damit in Bezug auf den Informationsgehalt und die Zirkulation von Wissen durchaus die Betonung der Materialität von musealen Objekten nichtig machen. Es entstehen hier neue Formen des Umgangs mit digitalen und nicht-digitalen Objekten. Erwartungshaltungen, Sichtweisen und Selbstverständlichkeiten sind Veränderungen unterworfen, die nicht nur den handlungspraktischen Umgang mit alten und neuen medialen Formaten betreffen, sondern sich auch auf die konzeptuellen Ideen und Vorstellungen von Entitäten, Objekten und ihrer Materialität auswirken. So besitzen digitalisierte Objekte im Museum vielleicht im engeren Sinne keine dingliche Stoffhaftigkeit. Sie treten aber in vielfältiger Weise aus dem Schatten ihrer materiellen Referenzobjekte hervor und sind damit definitionsabhängige Grenzgänger, die gleichzeitig Definitionen beeinflussen. Die Digitalisierung im Museum zeigt, dass es sich bei den hier bewahrten Objekten nicht um unbewegliches materielles Kulturerbe handelt, sondern um Kultur, die in einer bestimmten Form kodiert ist. Erweiterte, digitale Kodierungsmöglichkeiten stellen uns und unser Verständnis von musealen Objekten vor neue Herausforderungen.

LITERATUR

- Benjamin, Walter (1991): »Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit«, in: Walter Benjamin (Hg.), *Gesammelte Schriften I/II*, Frankfurt am Main: Suhrkamp, S. 471–508.
- Buchli, Victor (Hg.) (2002): *The material culture reader*, Oxford, New York: Berg.
- Buchli, Victor (2010): »The Prototype. Presenting the Immaterial« in: *Visual Communication* 9 (3), S. 273–286. DOI: 10.1177/1470357210372718.
- Cameron, Fiona (2007): »Beyond the cult of the replicant. Museums and historical digital objects - Traditional concerns, new discourses«, in: Fiona Cameron/Sarah Kenderdine (Hg.), *Theorizing digital cultural heritage. A critical discourse*, Cambridge: MIT Press, S. 49–75.
- Conway, Paul (2015): »Digital transformations and the archival nature of surrogates«, in: *Archival Science* 15 (1), S. 51–69.
- Euler, Ellen/Klimpel, Paul (Hg.) (2015): *Der Vergangenheit eine Zukunft. Kulturelles Erbe in der digitalen Welt*, Berlin: iRights Media.
- Gumbrecht, Hans Ulrich/Marrinan, Michael (Hg.) (2003): *Mapping Benjamin. The work of art in the digital age*, Stanford: Stanford University Press.
- Hahn, Hans Peter (2005): *Materielle Kultur. Eine Einführung*, Berlin: Reimer.
- Hollinger, R. Eric et al. (2013): »Tlingit-Smithsonian collaborations with 3D digitization of cultural objects«, in: *Museum Anthropology Review* 7 (1-2), S. 201–253.
- Institut für Museumsforschung (2014): *Statistische Gesamterhebung an den Museen der Bundesrepublik Deutschland für das Jahr 2013*. Berlin (= Materialien aus dem Institut für Museumsforschung, 68). Online verfügbar unter http://www.smb.museum/fileadmin/website/Institute/Institut_fuer_Museumsforschung/Publikationen/Materialien/Mat68.pdf (zuletzt geprüft 12.04.2017).
- International Council of Museums (2009): *Development of the Museum Definition according to ICOM Statutes*. Online verfügbar unter http://archives.icom.museum/hist_def_eng.html (zuletzt geprüft 12.04.2017).
- International Council of Museums (2010): *ICOM Statutes. Approved in Vienna – August 24, 2007*. Online verfügbar unter <http://archives.icom.museum/statutes.html> (zuletzt geprüft 12.04.2017).
- Johansen, Ulla (1992): »Materielle oder materialisierte Kultur?«, in: *Zeitschrift für Ethnologie* 117, S. 1–15.
- Leonardi, Paul M. (2010): »Digital materiality? How artifacts without matter, matter«, in: *First Monday* 15 (6-7), o.S. Online verfügbar unter <http://firs>

tmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/3036/2567 (zuletzt geprüft 12.04.2017).

Miller, David (2006): *Materiality*, Durham: Duke University Press.

Mitchell, William John (1994): *The reconfigured eye. Visual truth in the post-photographic era*, Cambridge: MIT Press. Online verfügbar unter <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk&AN=24400>.

Mitchell, William John (2004): »Representation«, in: Frank Lentricchia/Thomas McLaughlin (Hg.), *Critical Terms for Literary Study*, Chicago: University of Chicago Press, S. 11–22.

Müller, Katja (2017a): »Between lived and archived memory. How digital archives can tell history«, in: *Digithum* 19, S. 11–18.

Müller, Katja (2017b): »Reframing the aura. Digital photography in ancestral worship«, in: *Museum Anthropology* 40 (1), S. 65–78.

Paul, Christiane (2008): *Digital art*, London: Thames & Hudson.

Vidal, Geneviève (2015): »La médiation numérique, formes renouvelées de participation des publics aux activités des musées«, in: Brigitte Chapelain (Hg.), *Expressions et pratiques créatives numériques en réseaux*, Paris: Hermann, S. 139–157.

ONLINEQUELLEN

Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung (2016): 3D-Modell des Pergamonaltars erstmals der Öffentlichkeit vorgestellt. Online verfügbar unter <https://igd.fraunhofer.de/presse/aktuelles/3d-modell-des-pergamonaltars-erst-mals-der-oeffentlichkeit-vorgestellt> (zuletzt geprüft 12.04.2017).

Staatliche Museen zu Berlin (2016): Online-Kataloge & Datenbanken. Online verfügbar unter <http://www.smb.museum/forschung/online-kataloge-datenbanken.html> (zuletzt geprüft 12.04.2017).